

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

**Створення примітивів AutoCAD: побудова плану трибун і
розміщення малих архітектурних форм.**

**Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу
“Інформатика і основи комп'ютерного моделювання”
/для студентів 2 курсу напряму підготовки
6.060102 «Архітектура»/**

Харків – ХНАМГ – 2009

Створення примітивів AutoCAD: побудова плану трибун і розміщення малих архітектурних форм: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Інформатика і основи комп'ютерного моделювання” /для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура»/ Укл.: Бочаров Б.П., Яковицький І. Л., Воєводіна М.Ю., Левіков Ю.В.– Х.: ХНАМГ, 2009. – 9с.

Укладачі: Б. П. Бочаров,
І. Л. Яковицький,
М. Ю Воєводіна,
Ю.В. Левіков.

Рецензент: канд.фіз-матем.наук А.Б. Костенко

Рекомендовано кафедрою Прикладної математики і Інформаційних технологій,
протокол № 6 від 24 січня 2009 р.

Тема: Створення примітивів AutoCAD: побудова плану трибун і розміщення малих архітектурних форм


Мета роботи: закріпити навички роботи з режимами рисування і відображення креслення, навчитися креслити еліпси, багатокутники, кільця у програмі AutoCAD

Порядок виконання роботи:

1. Викликати AutoCAD і відкрити креслення **tsk1.dwg**.
2. Створити новий шар.
3. Установити **SNAP** і **GRID** рівними 2 м
4. Навколо баскетбольного майданчика накреслити трибуни у вигляді п'яти еліпсів. Центри всіх еліпсів збігаються з центром баскетбольного майданчика, а осі збільшуються на 2 м.
5. Створити новий шар.
6. Навколо баскетбольного майданчика накреслити кіоск у вигляді правильного 9-кутника, описаного навколо кола діаметром 3 м.
7. Створити новий шар.
8. Навколо баскетбольного майданчика накреслити кіоск у вигляді правильного 7-кутника, вписаного в коло діаметром 4 м.
9. Створити новий шар.
10. Установити **SNAP** і **GRID** рівними 0.1 м.
11. Навколо баскетбольної площадки накреслити 3 клумби у вигляді кілець (команда **DONUT**). Внутрішні діаметри рівні відповідно 2 м, 2.5 м, 3 м. Ширина кілець відповідно дорівнює 0.2 м, 0.3 м, 0.4 м.
12. Зберегти креслення в особистій папці і заархівувати його.
13. Зберегти цей архів в автоматизованій системі управління дистанційною освітою академії.

Рисування еліпсів

Еліпс — це геометричне місце точок, сума відстаней до яких від двох фіксованих точок (фокусів) постійна.

Створення еліпсів і еліптичних дуг виконуємо в системі AutoCAD за допомогою команди ELLIPSE (ЭЛЛИПС), що, крім введення з клавіатури, може бути викликана кнопкою  панелі **Draw** (Рисование) або пунктом падаючого меню **Draw | Ellipse | Axis, End** (Рисование | Эллипс Ось, Конец).

Перший запит команди:

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: (Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]:)

Якщо ви вказали першу точку осі еліпса, то наступний запит системи такий:

Specify other endpoint of axis: (Вторая конечная точка оси:)

На цей запит потрібно вказати другу кінцеву точку осі еліпса. Система AutoCAD по перших точках обчислює центр еліпса (середина відрізка між першою і другою точками). Далі піде черговий запит:

Specify distance to other axis or Rotation]: (Длина другой оси или Поворот:)

У цей момент можна ввести число, що є довжиною другої осі еліпса. Якщо вказати третю точку, то система обчислить відстань від центра до цієї точки, візьме його в якості довжини другої півосі і побудує за цими даними еліпс.

Якщо в останньому випадку замість довжини другої осі вибрати опцію **Rotation** (Поворот), то еліпс буде побудований як проекцію кола, поверненого в просторі щодо площини XY (точніше, щодо головної осі) на зазначений вами кут.

Припустимий діапазон кутів: 0—89,4 (якщо кут дорівнює нулю, виходить звичайне коло). Відношення довжин півосей обчислюється як абсолютна величина косинуса введеного кута.


Якщо у відповідь на запит першої точки вибрати опцію **Center** (Центр) — цьому варіанту відповідає пункт падаючого меню **Draw | Ellipse | Center** (Рисование | Эллипс | Центр), — наступне повідомлення AutoCAD буде таким:

Specify center of ellipse: (Центр эллипса:)

Після укавання точки центра еліпса AutoCAD запитує:

Specify endpoint of axis: (Конечная точка оси:)

Після цього видається заключний запит, як і в розглянутому нами раніше випадку (**Specify distance to other axis or [Rotation]:** (Длина другой оси или [Поворот]:).

Для побудови еліптичної дуги потрібно в команді ELLIPSE (ЕЛІПС) у відповідь на запит першої точки вибрати опцію **Arc** (Дуга). Такому ж варіанті роботи команди відповідає кнопка  панелі **Draw** (Рисування), а також пункт падаючого меню Draw | Ellipse Arc (Рисування | Еліпс Дуга).

Наступний запит системи AutoCAD:

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: (Конечная точка оси эллиптической дуги или [Центр]:)

Далі:

Specify other endpoint of axis: (Вторая конечная точка оси:)

Наступний запит:

Specify distance to other axis or [Rotation]: (Длина другой оси или [Поворот]:)

Тепер з'являється запит на виділення дуги як частини еліпса:

Specify start angle or [Parameter]: (Начальный угол или /Параметр]:)

Початковий кут задається числом або за допомогою миші щодо першої осі (відлік ведеться проти часової стрілки, починаючи з першої точки осі).

Далі:

Specify end angle or [Parameter/Included angle]: (Конечный угол или [Параметр/Внутренний угол]:)

Можна задати кінцевий кут або, вибравши опцію **Included angle** (Внутренний угол), ввести внутрішній (центральный) кут дуги.

Якщо ви у відповідь на цей або інший запит вибираєте опцію **Параметр** (Parameter), то тоді ви задаєте кути за допомогою значення параметра в параметричному векторному рівнянні еліпса:

$$p(u) = c + a \cos(u) + b \sin(u),$$

де c — це центр еліпса,

a і b — велика і мала осі еліпса


p, c, a і b — двовимірні вектори;

u — параметр рівняння.

Як початок, так і кінець еліптичної дуги можуть бути задані кутами або значеннями параметра.

Полілінії спеціального виду

У системі AutoCAD є кілька команд рисуння таких об'єктів, як прямокутники, правильні багатокутники, кільця і лінії виправлення, кожний з яких насправді є полілінією.

Креслення прямокутників здійснює команда RECTANG (ПРЯМОУГ). Команда може бути введена з клавіатури або викликана за допомогою кнопки  панелі **Draw** (Рисование) або за допомогою пункту **Rectangle** (Прямоугольник) падаючого меню Draw (Рисование).

Початковий запит команди:

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: (Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:)

Якщо вказати точку, вона стане першим кутом майбутнього прямокутника, для якого AutoCAD запросить протилежний кут або розміри:

Specify other corner point or [Dimensions]: (Другой угол или [Размеры]:) Якщо вказати другу точку, то обидві введені точки стають точками однієї з діагоналей прямокутника. Якщо вибрати опцію **Dimensions** (Размеры), то підуть запити двох розмірів прямокутника:

Specify length for rectangles <0.0000>: (Длина прямоугольников <0.0000>:)

і

Specify width for rectangles <0.0000>: (Ширина прямоугольников <0.0000>:)

Після введення обох розмірів система AutoCAD знову запитує другу точку прямокутника, указування якої є тільки завданням орієнтації прямокутника, оскільки перша точка і розміри вже відомі.

Можливі опції запиту команди RECTANG (ПРЯМОУГ):

- **Chamfer** (Фаска) — задання довжин фаски, що знімаються в кожному куті прямокутника;

- **Fillet** (Сопряжение) — задання радіуса спряженості кутів прямокутника;
- **Elevation** (Уровень) — задання рівня для побудови прямокутника, зміщеного по осі Z тривимірного простору;
- **Thickness** (Высота) — задання висоти для побудови прямокутника, видавленого уздовж осі Z тривимірного простору;
- **Width** (Ширина) — задання ширини полілінії, якою є прямокутник, що будується.


Якщо користувач при роботі з даним рисунком задавав якісь опції, то вони видаються на екран при новому зверненні до команди RECTANG (ПРЯМОУГ), наприклад:

Current rectangle modes: Chamfer = 15.0000 x 10.0000 Elevation = 100.0000 Thickness = 45.0000 (Текущиережимы: Фаска = 15.0000x 10.0000 Уровень = 100.0000 Высота = 45.0000)

або

Current rectangle modes: Fillet — 22.0000 (Текущие режимы: Сопряжение =22.0000)

Якщо встановлені раніше параметри влаштовують користувача, то він може прямо вказувати точки протилежних кутів прямокутника. Якщо якісь установки необхідно змінити, потрібно ввести їхнє значення за допомогою відповідних опцій (при відмові від якогось режиму опція, що відповідає йому, має бути викликана з установкою нульових значень).

Команда POLYGON (МН-УГОЛ) рисує правильний багатокутник або по кінцевих точках однієї сторони, або по точці центра і радіусові вписаного або описаного кола. Команда може бути викликана за допомогою кнопки  панелі **Draw** (Рисование) або за допомогою пункту **Polygon** (Многоугольник) падаючого меню **Draw** (Рисование). Перше питання команди POLYGON (МН-УГОЛ):

Enter number of sides <4>: (Число сторон <4>:)

Тут вам потрібно задати кількість сторін багатокутника (у дужках як підказку видається кількість сторін, використана при попередньому виклику команди POLYGON (МН-УГОЛ); вперше, як підказка, виводиться 4).

Наступне питання:

Specify center of polygon or [Edge]: Укажіть центр багатокутника или [Сторона]:

Якщо вибрати опцію **E (C)**, то система AutoCAD запитує дві кінцеві точки сторони багатокутника і по них будує його.

Якщо ви замість опції вказуєте точку, то система запитує, яким чином буде заданий розмір багатокутника:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:

(Задайте опцію розміщення [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] :)

При відповіді **I (B)** прямокутник вписується в деяке коло, при відповіді **C (O)** — описується навколо окружності.

Залишається запит про величину радіуса кола, в яке вписується або біля якої описується багатокутник:

Specify radius of circle: (Радіус окружности:)

Кільце рисується командою **DONUT (КОЛЬЦО)** і представляється полілінією з шириною, підбраною за внутрішнім і зовнішнім діаметрами кільця.

Команда, крім введення з клавіатури, може бути викликана за допомогою пункту **Donut (Кольцо)** падаючого меню **Draw (Рисование)**.

Перший запит:

Specify inside diameter of donut <0.5000>: (Внутренний диаметр кольца <0.5000>:)

Внутрішній (як і зовнішній) діаметр може бути заданий числом або двома точками, відстань між якими стає величиною діаметра.

Другий запит:

Specify outside diameter of donut <1.0000>: (Внешний диаметр кольца <1.0000>:)

Після задання обох діаметрів розміри кільця вже можуть бути обчислені, і AutoCAD у циклі ставить запитання про точку центра для групи кілець одного розміру:

Specify center of donut or <exit>: (Центр кольца или <выход>:)

Після задання чергового центра кільця система AutoCAD рисує черговий екземпляр необхідної фігури. Закінчити команду можна за допомогою клавіші <Enter> або правої кнопки миші.

**Створення примітивів AutoCAD: побудова плану трибун і
розміщення малих архітектурних форм.**

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
з курсу “Інформатика і основи комп'ютерного моделювання”
/для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура»/

Укладачі: Борис Петрович Бочаров,
Ігор Леонідович Яковицький,
Марія Юріївна Воєводіна,
Юрій Володимирович Левіков

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2009, поз.508 М

Підп. до друку 2.02.2009р. Формат 60х84 1/16. Папір офісний
Друк на ризографі Обсяг 1,0 обл. - вид. арк.

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ.
61002, м. Харків, вул. Революції, 12